

**Forschungsvorhaben**

**Bergisches Hochwassermeldesystem 4.0**

**- aktueller Zwischenstand -**

29. Symposium Flussgebietsmanagement beim Wupperverband, 20. Mai 2026  
Christian Förster

# Agenda

---

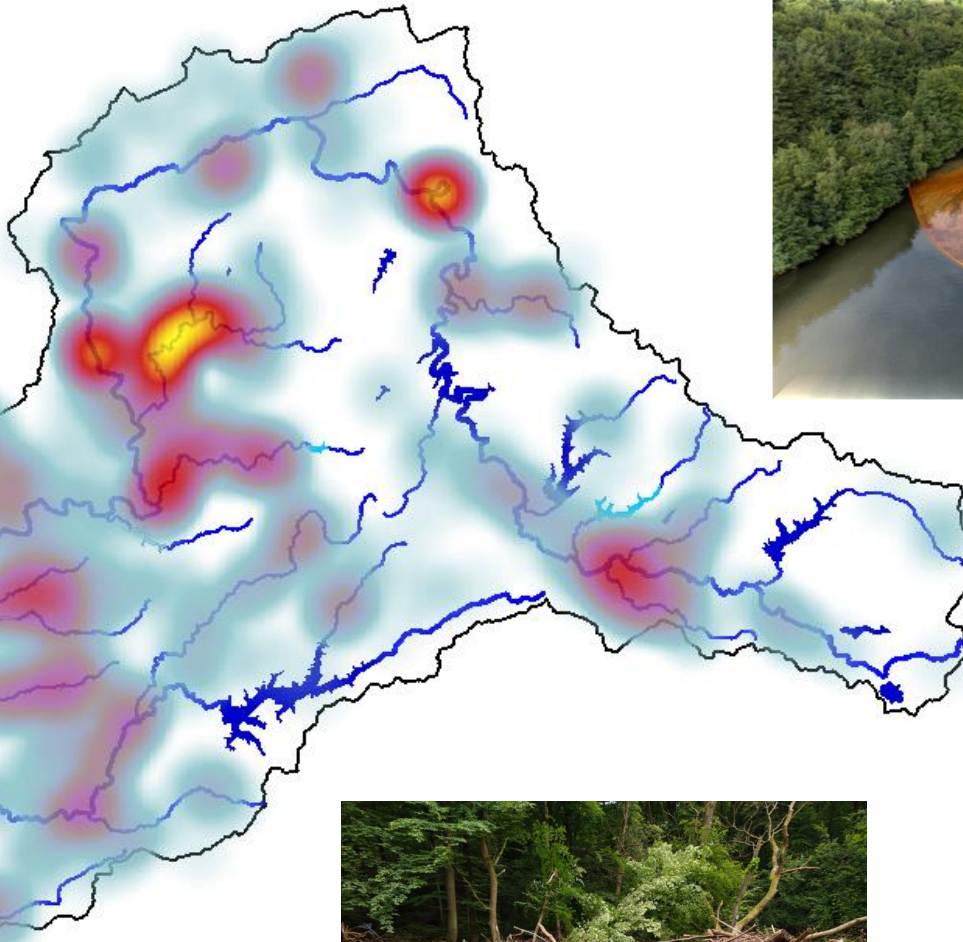
Kurzvorstellung Forschungsvorhaben

Arbeitsschwerpunkte

Status Quo & Ausblick



# Hochwasser Juli 2021



# Zukunftsprogramm Hochwasserschutz



Weiterentwicklung der Hochwasservorsorge in 6 Handlungsfeldern mit kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen:

- technischen Hochwasserschutz ausbauen
- „grünen“ Hochwasserschutz verbessern, u.a. durch Renaturierung und Auenretention
- Bewirtschaftung der Talsperren anpassen
- wasserwirtschaftliche Datengrundlage erweitern
- Melde- und Informationswesen verbessern
- Schadenbeseitigung vollenden

# Zukunftsprogramm Hochwasserschutz



Weiterentwicklung der Hochwasservorsorge in 6 Handlungsfeldern mit kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen:

- technischen Hochwasserschutz ausbauen
- „grünen“ Hochwasserschutz verbessern, u.a. durch Renaturierung und Auenretention
- Bewirtschaftung der Talsperren anpassen
- **wasserwirtschaftliche Datengrundlage erweitern**
- **Melde- und Informationswesen verbessern**
- Schadenbeseitigung vollenden

# Konsortium



**WUPPERVERBAND**

für Wasser, Mensch und Umwelt



**BERGISCHE  
UNIVERSITÄT  
WUPPERTAL**



**Bergische Industrie- und Handelskammer**  
Wuppertal-Solingen-Remscheid

**BERGISCHE  
STRUKTUR-UND  
WIRTSCHAFTS-  
FÖRDERUNGS-  
GESELLSCHAFT**

**WSW.**

Gesamtsumme WV: 1.92 Mio. €

Förderung: 1.54 Mio. €

Laufzeit: 01.06.2023 - 31.08.2026

Gefördert durch:

Ministerium für Wirtschaft,  
Industrie, Klimaschutz und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen



**POWERED BY**  
**KINRW**



# Zielsetzung

---

Erarbeitet und trainiert werden soll eine Künstliche Intelligenz (KI), die die lokale Vorhersage von Wasserpegeln und Hochwassergefahren für die Region präziser als bisherige Meldesysteme ermöglicht.



# Arbeitsschwerpunkte

---

## Sensornetzwerk

- Evaluierung Messtechnik
- Standortsuche
- Verdichtung

## Datenmanagement

- Datenabruf
- Validierung
- Qualitätssicherung

## KI Modelle

- Modelltypen
- Parameterauswahl
- Metriken

## Hochverfügbarkeit

- Ausfallsicherheit
- Skalierung
- IT-Sicherheit
- Container

## Dashboard

- Desktop
- Mehr Übersicht
- Mehr Interaktion
- Mehr Infos

## App

- Smartphone
- Fokussiert

# Evaluierung Messtechnik & Verdichtung Messinfrastruktur

## Installierte und produktive Sensorik

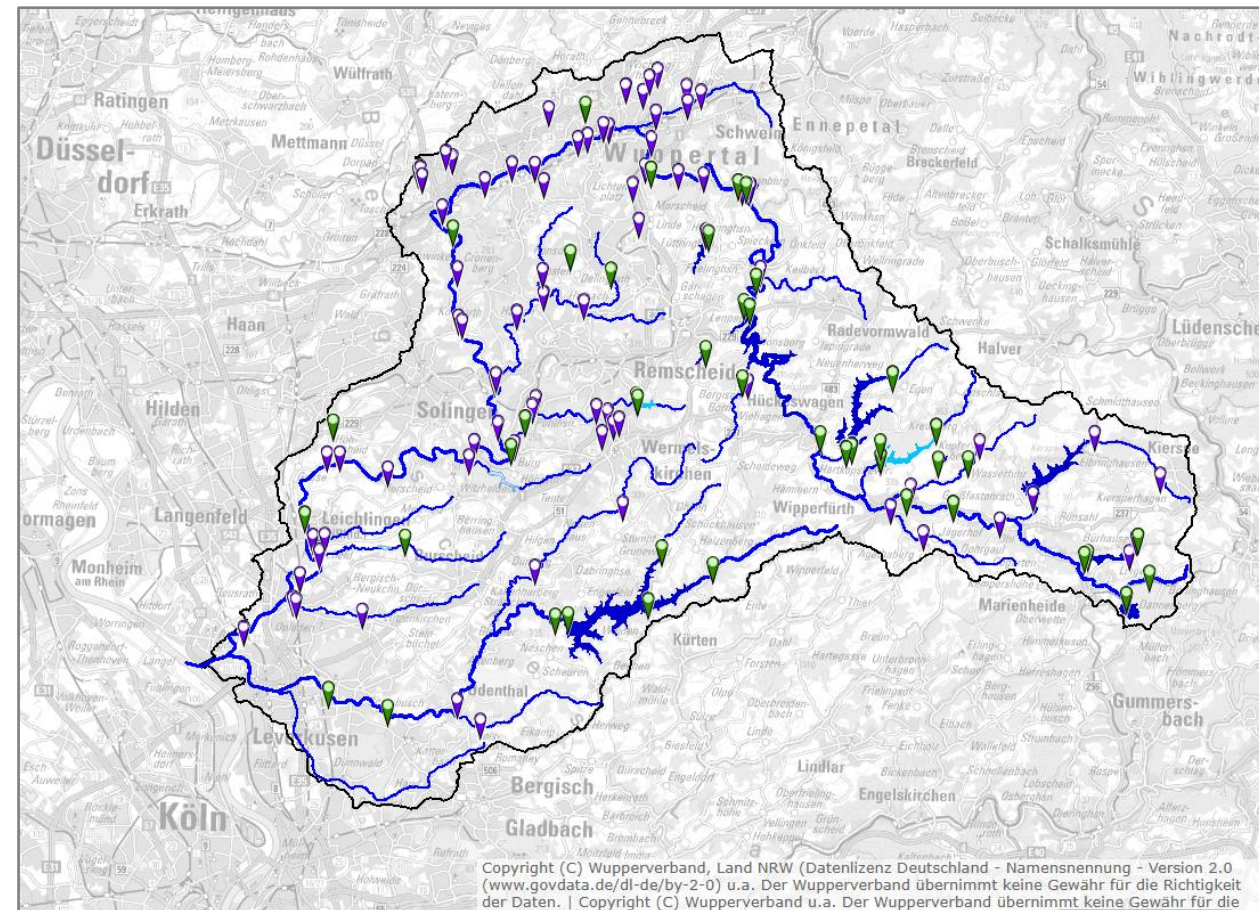
- 70 Pegelstationen und 48 Klimastationen
- 93 IoT-Sensoren

## Redundanzstrategie

- IoT-Sensoren kompensieren ausgefallene Pegelstationen
- Neue Datenkommunikationswege getestet, um ausgefallene Kommunikationskanäle dynamisch zu ersetzen

## Vernetzung im Städtedreieck

- Zusammenarbeit mit örtlichen Energieversorgern / Kommunen (**LoRaWAN**)



Pegel (Wupperverband - in Betrieb)



Wasserstandssensoren (Wupperverband)



# Datenmanagement

## Datenströme von verschiedenen Projektpartnern & aus verschiedenen Plattformen

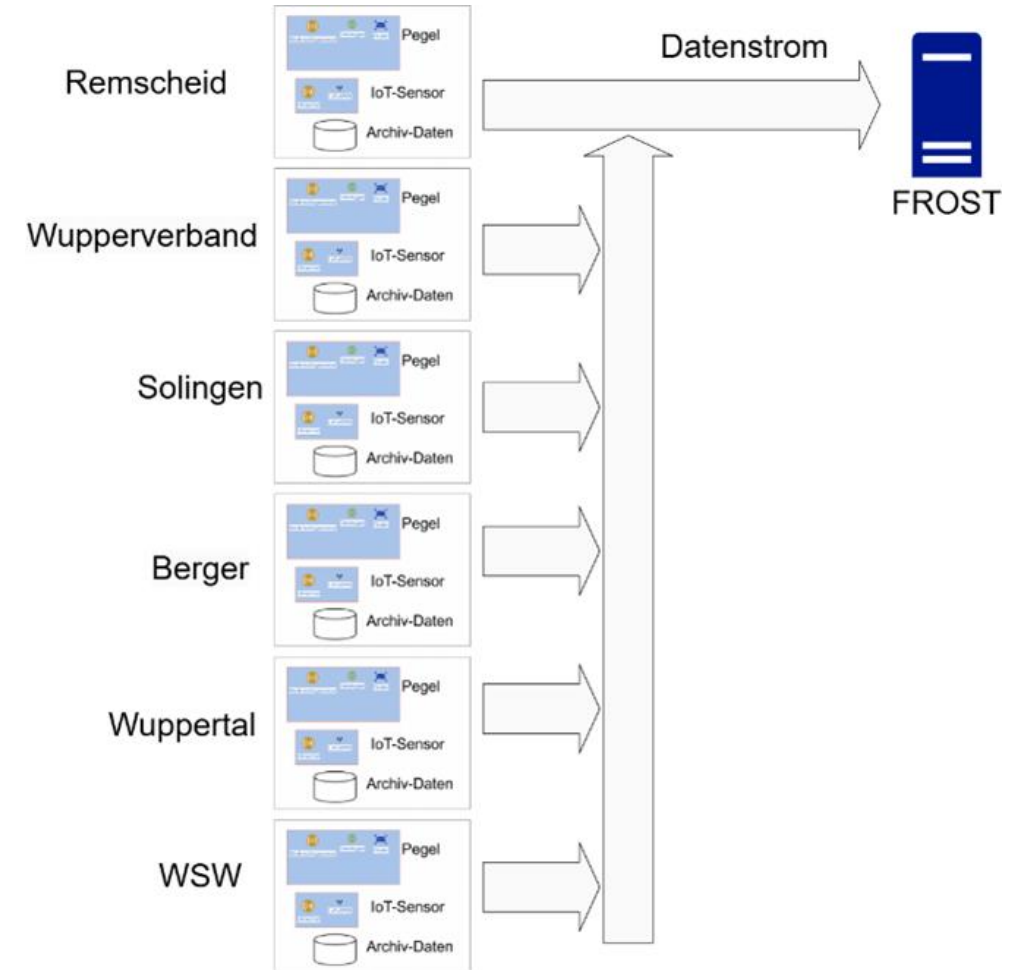
## Qualitätssicherung & Aggregation

### Daten für das Training von KI-Modellen

- Definition von Vorhersagepunkten & Eingangsparametern
- Erzeugung von synthetischen Daten
- Aufbereitung & Bereitstellung von langjährigen Messreihen

### Daten für den Live-Betrieb der KI-Modelle

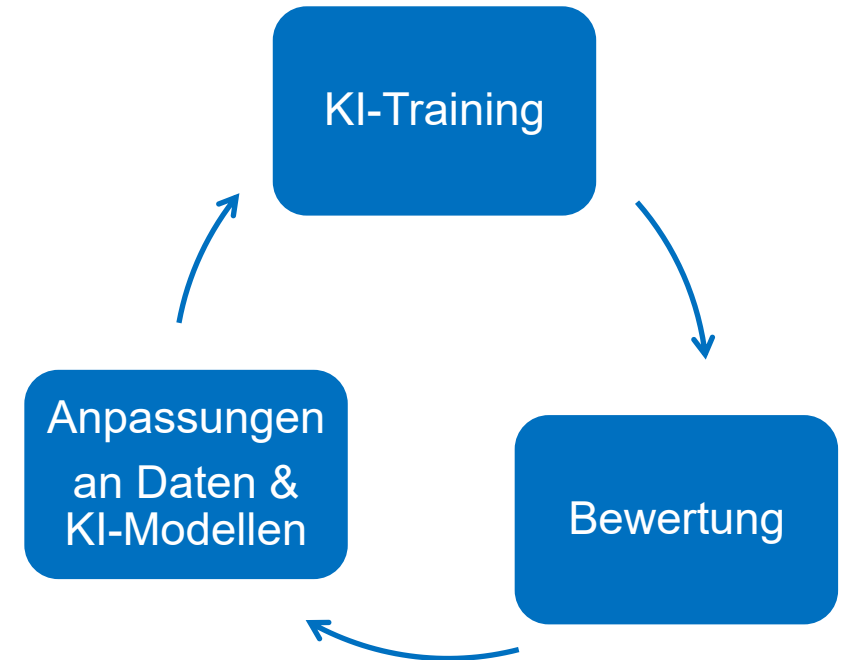
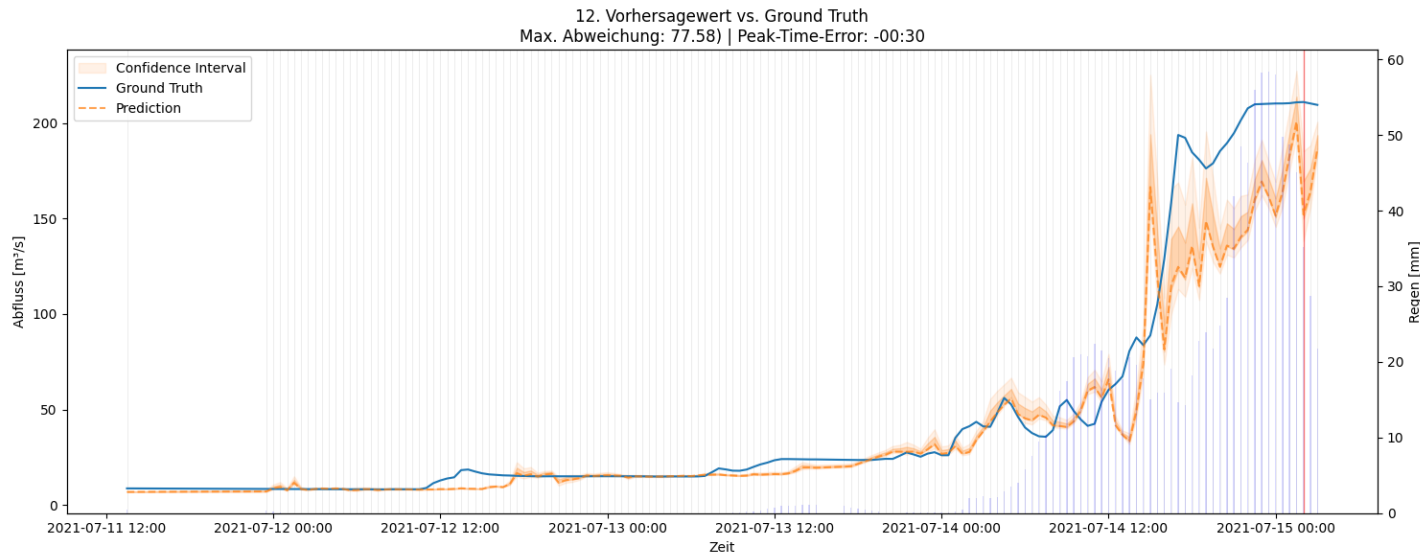
- Live-Datenbereitstellung von Eingangsparametern für die trainierten KI-Modelle



# Training & Bewertung KI-Modelle

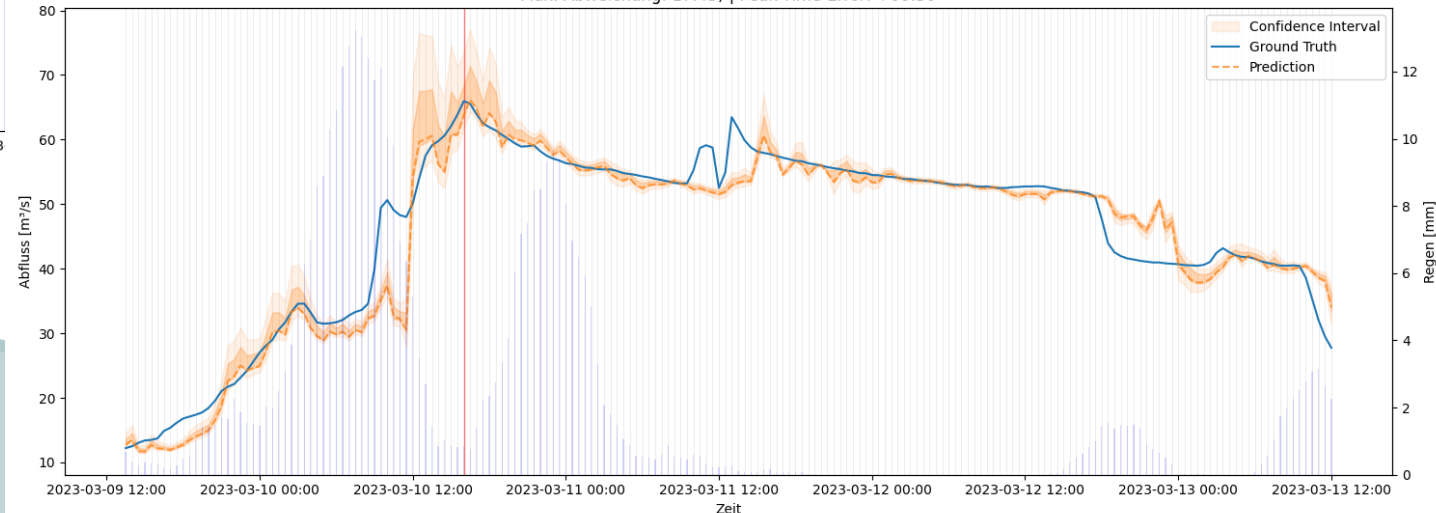
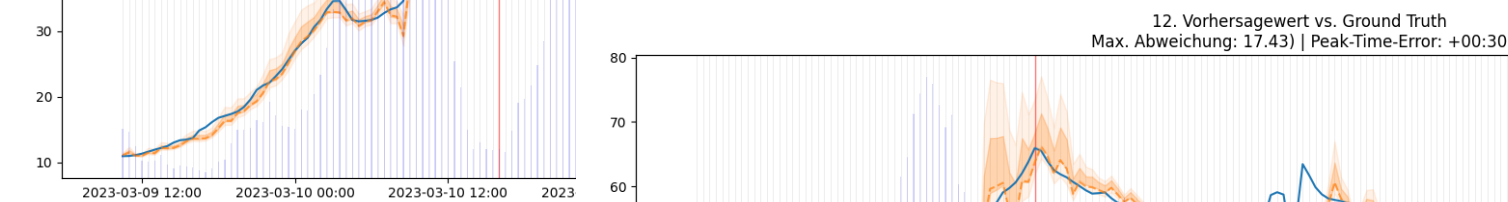
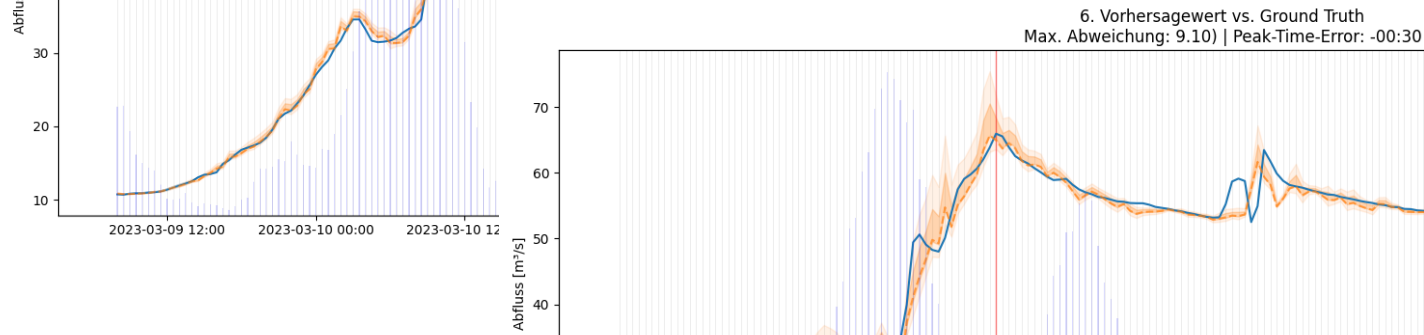
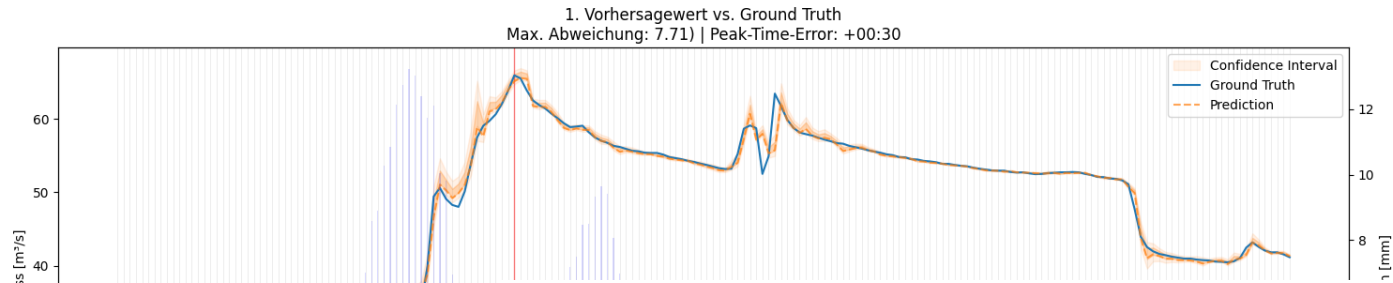
Bei der Modellerstellung & -bewertung trifft KI auf Domäne Wasserwirtschaft & Spezialitäten im Einzugsgebiet

Diskussion & Festlegung sinnvoller Eingangsdaten, Testzeiträume und Bewertungskriterien



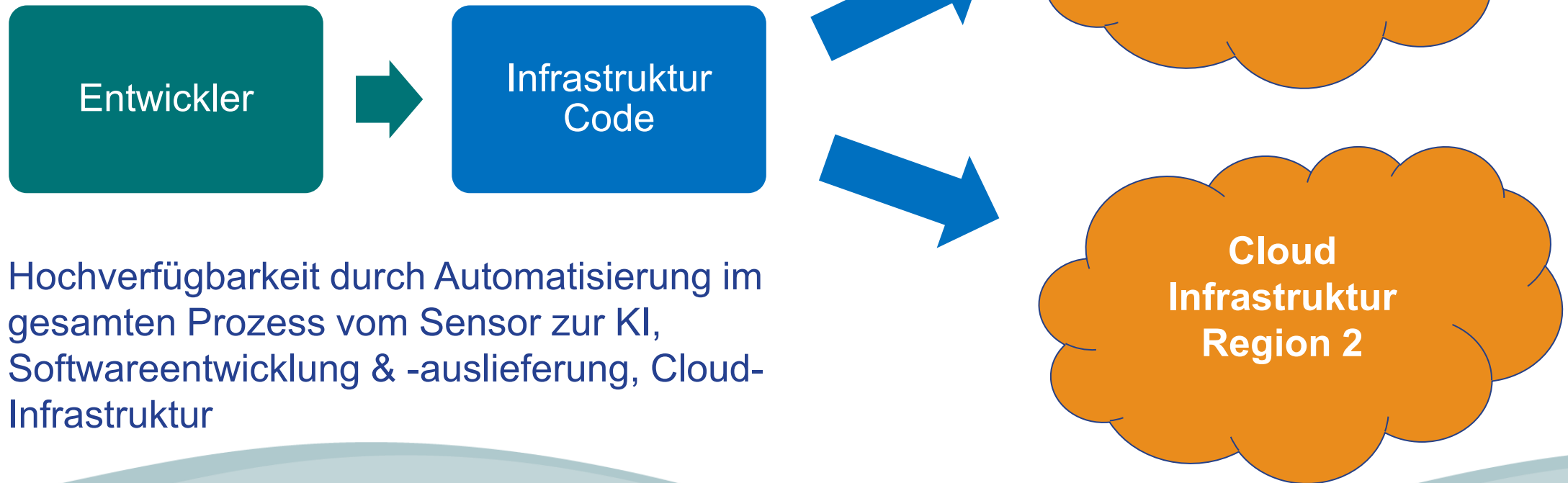
# Training & Bewertung KI-Modelle

## Abfluss Kluserbrücke 09. März 2023 – 13. März 2023



# Hochverfügbarkeit & Skalierung

- Cloud-Architektur gemeinsam mit Dienstleister konzipiert & umgesetzt



- Hochverfügbarkeit durch Automatisierung im gesamten Prozess vom Sensor zur KI, Softwareentwicklung & -auslieferung, Cloud-Infrastruktur

# Prototyp HWS Dashboard 1



BETA: Diese Webseite befindet sich im Aufbau.

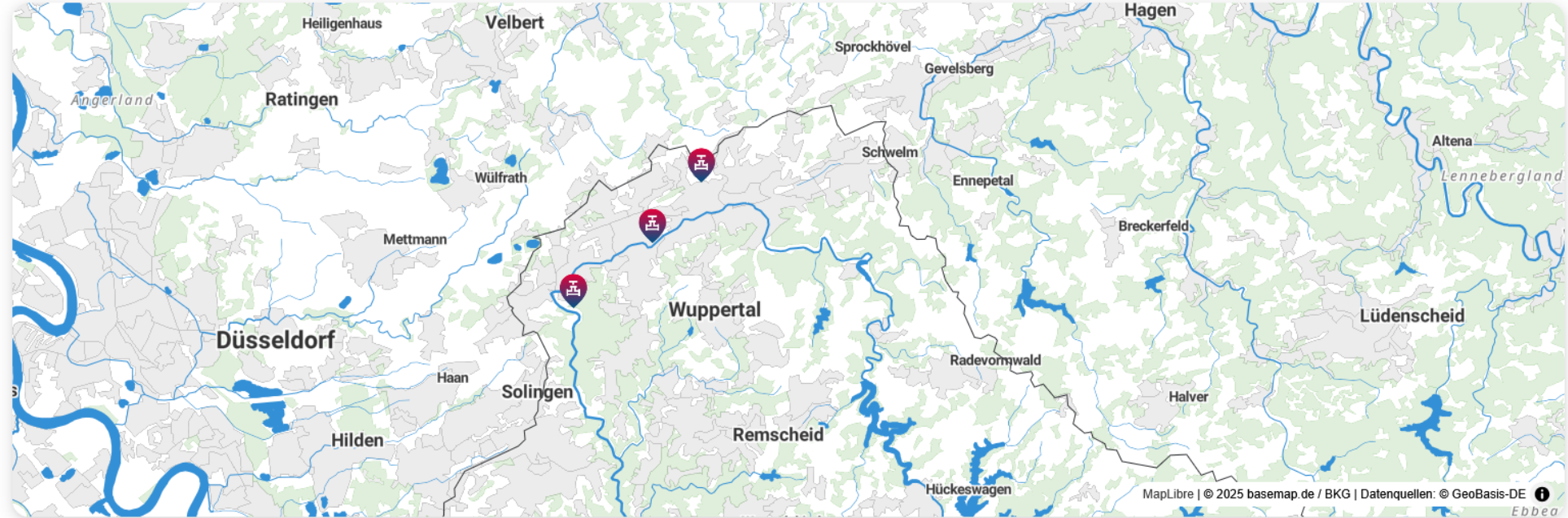
[Dashboard](#) [Karte](#) [Messungen](#) [Prognosen](#) [Über das Projekt](#)

**Donnerstag, 7. Mai 2026, 15:54:05**

In der Nacht zum Freitag wechselnd bewölkt, dabei überwiegend niederschlagsfrei. Am Freitag weiterhin überwiegend niederschlagsfrei, nur vereinzelt leichte Schauer mit Mengen bis 3 mm. Es besteht keine Hochwassergefahr.

#### Aussichten

Am Samstag vielfach heiter, im Tagesverlauf bilden sich lockere Quellwolken. Am Nachmittag besteht nur ein geringes Risiko für einzelne Schauer (Mengen bis 3 mm). Eine Hochwasserlage ist entsprechend nicht in Sicht.



Normalbetrieb

#### Leimbach

Aktualisiert vor 2 h

Aktuell fließt ungewöhnlich wenig Wasser in der Wupper.



Normalbetrieb

#### Kluserbrücke

Aktualisiert vor 2 h

Der aktuelle Wasserstand bewegt sich im normalen Bereich für die Wupper.



Normalbetrieb

#### Rutenbeck

Aktualisiert vor 2 h

Der aktuelle Wasserstand bewegt sich im normalen Bereich für die Wupper.

# Prototyp HWS Dashboard 2



BETA: Diese Webseite befindet sich im Aufbau.

Dashboard **Karte** Messungen Prognosen Über das Projekt

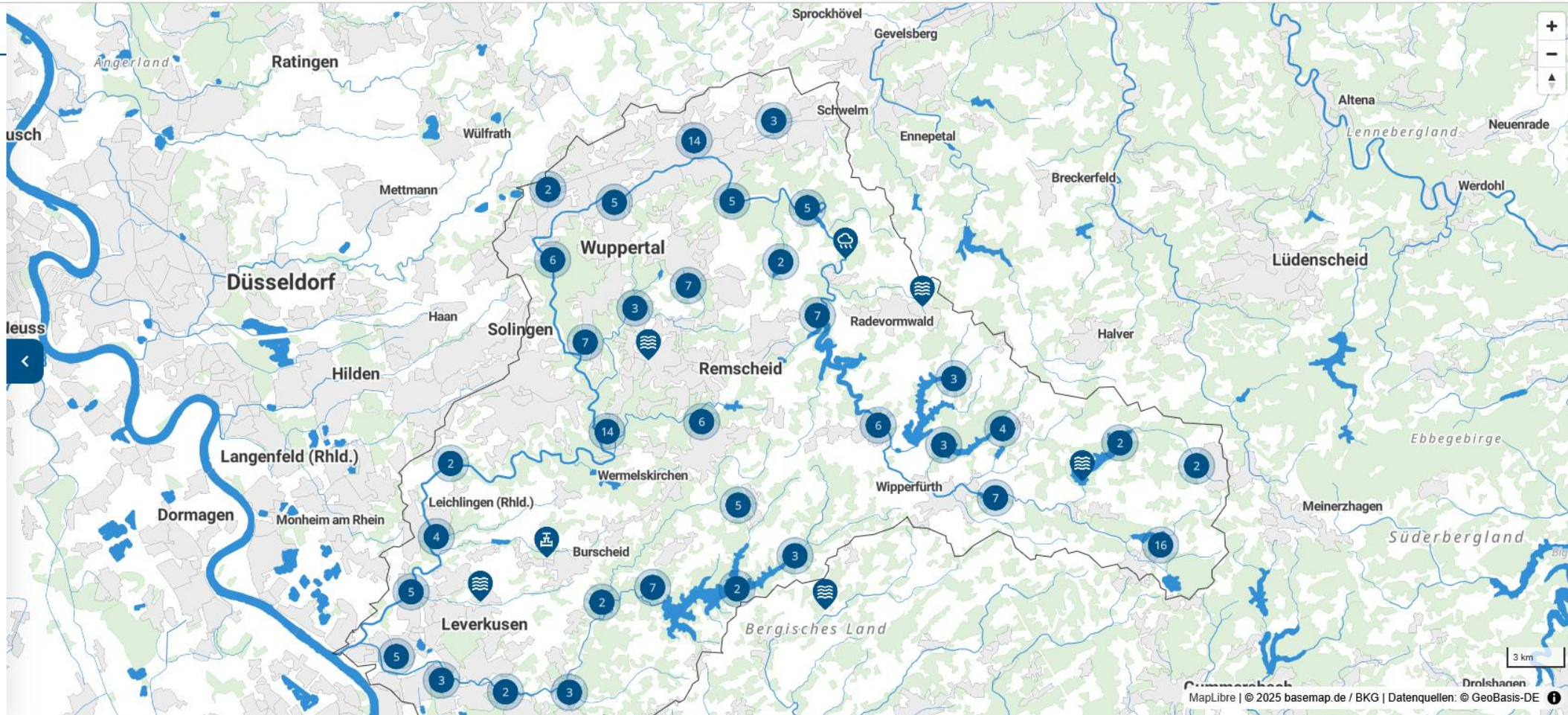
Anzeige

FILTER

- Wasserstand
- Durchfluss
- Niederschlag
- Füllstand
- Nur Prognosestandorte

LAYER

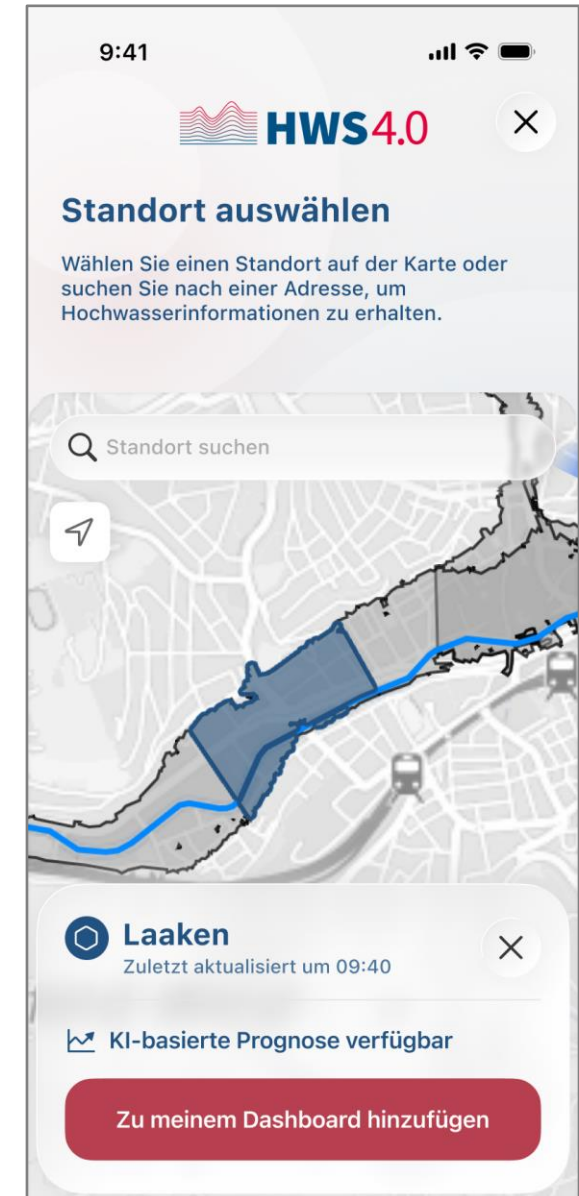
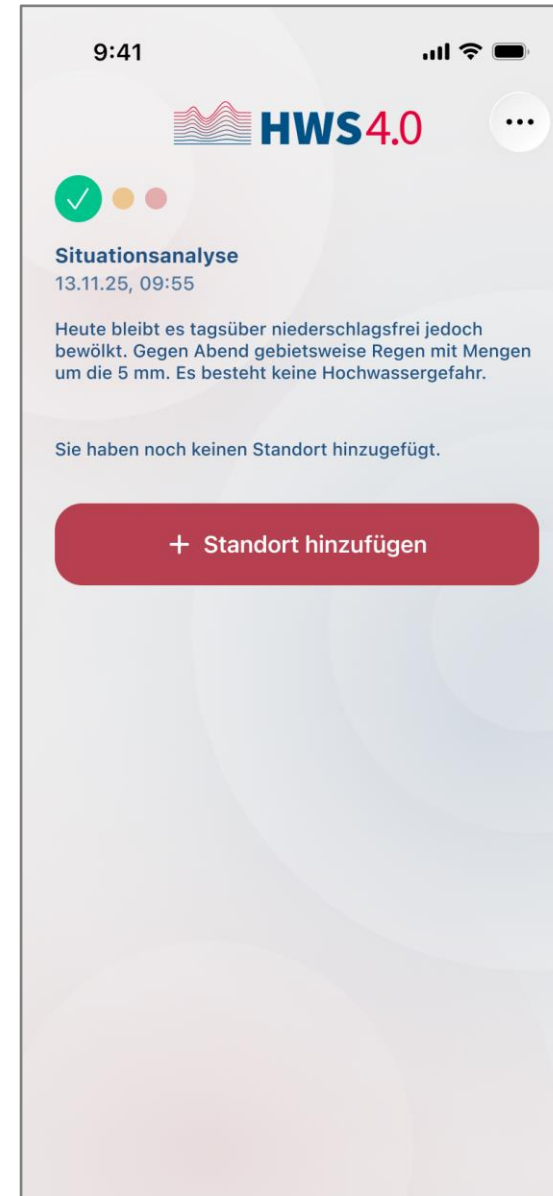
Basiskarte  
Hell



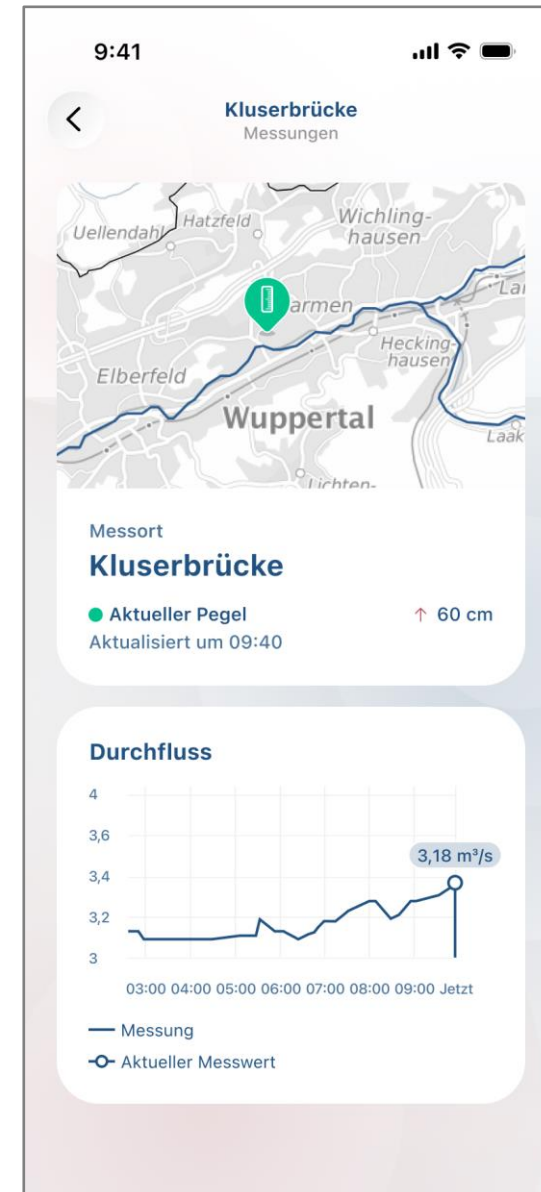
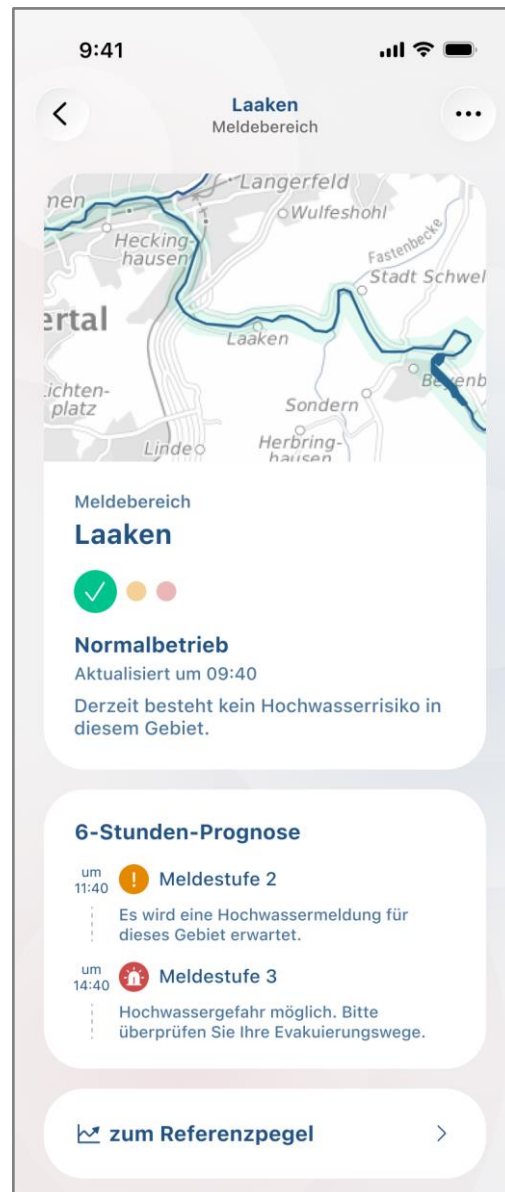
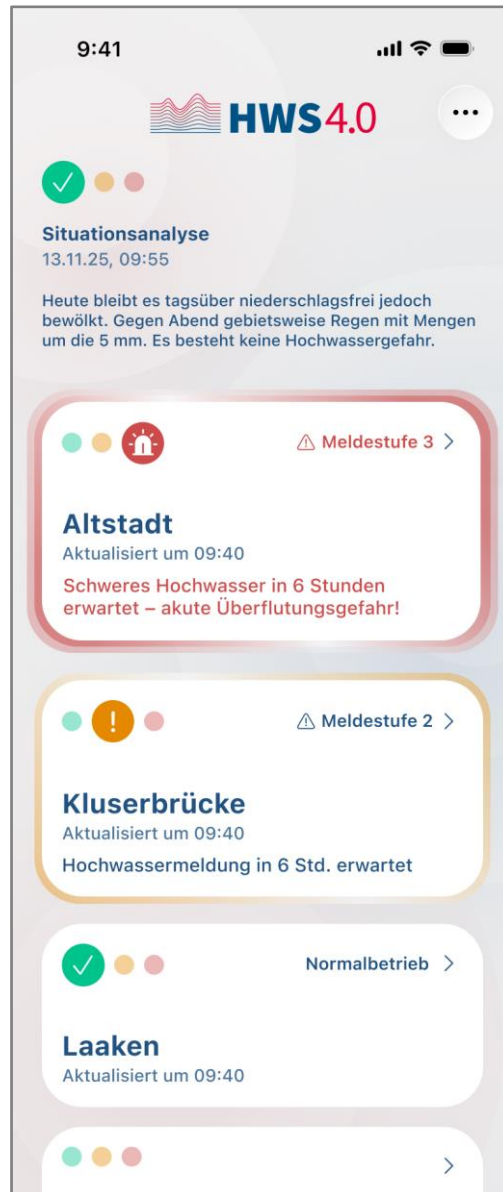
MapLibre | © 2025 basemap.de / BKG | Datenquellen: © GeoBasis-DE



# Prototyp HWS App 1

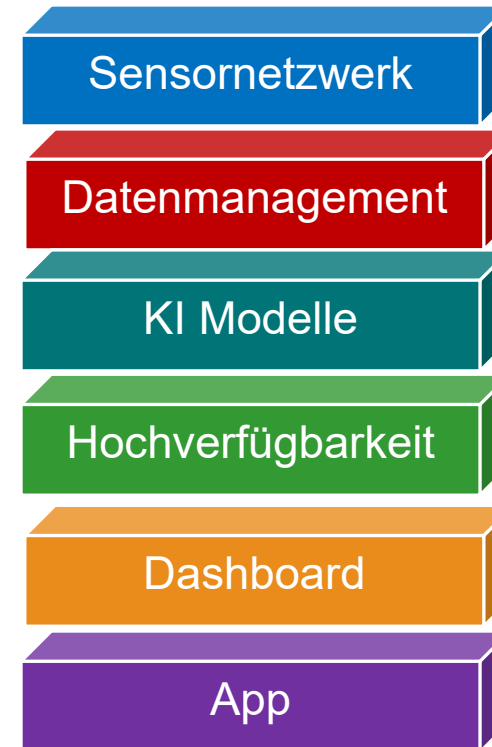


# Prototyp HWS App 2



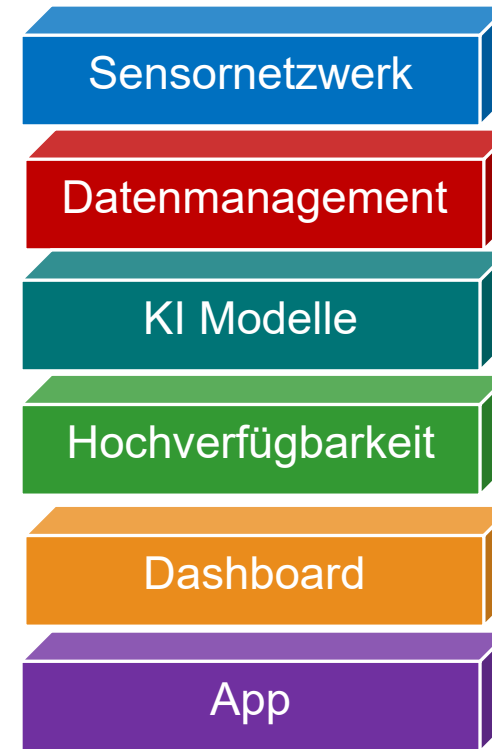
# Was haben wir bis jetzt erreicht?

- Sensornetzwerk erheblich verdichtet
- Datenpipelines aufgebaut
- Erste KI-Modelle trainiert
- Hochverfügbare Cloud-Infrastruktur aufgebaut
- Prototyp Dashboard erstellt
- Prototyp App erstellt
- Funktionierendes Gesamtsystem erstellt
- Umfangreicher Know-how Aufbau



# Wie geht's weiter?

- Kontinuierliche Weiterentwicklung der KI durch den Wupperverband
- Prognose für IoT Standorte → Transferlearning
- Abschluss der Entwicklungsarbeiten
- Konsolidierung der Komponenten
- Veröffentlichung in den App-Stores
- Last- & Sicherheitstests
- Klärung juristischer Fragen
  
- **Erprobung der Gesamtlösung im Reallabor**



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

- Link Projekthomepage <https://bergisches-hws.de>
- Link Dashboard <https://www.hws.nrw>

The poster features a dark blue background with a red wavy top edge. On the left, there is a white rounded square containing a red and white wave icon and the text 'HWS 4.0'. To the right of this icon, the text 'BERGISCHES HOCHWASSER-MELDESYSTEM 4.0' is written in white. Below this, a red horizontal line is followed by the main title 'KI-BASIERTES MELDESYSTEM BEI HOCHWASSEREREIGNISSEN – ERGEBNISSE UND TRANSFER' in large white capital letters. At the bottom, the date and time '17. Juni 2026, 09:30 – ca. 14:30 Uhr' and the location 'ebbtron Business Center, Dunkelnberger Straße 39, 42697 Solingen' are listed in white.

**HWS 4.0**

**BERGISCHES HOCHWASSER-MELDESYSTEM 4.0**

**KI-BASIERTES MELDESYSTEM  
BEI HOCHWASSEREREIGNISSEN –  
ERGEBNISSE UND TRANSFER**

17. Juni 2026, 09:30 – ca. 14:30 Uhr

ebbtron Business Center  
Dunkelnberger Straße 39, 42697 Solingen

Gefördert durch:

Ministerium für Wirtschaft,  
Industrie, Klimaschutz und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen



<https://app.fairup.dev/events/hws/>

